

TUGAS AKHIR
ANALISA DEFLEKSI ROD ARM DI SYSTEM
HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU
PC200-8



Disusun Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Strata
Satu Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :
SLAMET WIDODO
D200150132

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **"ANALISA DEFLEKSI ROD DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8"**, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasi saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, desember 2019

Yang menyatakan,



SLAMET WIDODO

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**ANALISA DEFLEKSI ROD DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**", telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **SLAMET WIDODO**

NIM : **D 200 150 132**

Disetujui pada :

Hari : **Kamis**

Tanggal : **9 Januari 2020**

Pembimbing Utama



Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA DEFLEKSI ROD DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR
KOMATSU PC200-8**

OLEH :

SLAMET WIDODO

D200150132

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Kamis, 9 januari 2020

Dan dinyatakan memenuhi syarat

Dewan Penguji :

- 1. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Wijianto, S.T, M.Eng, Sc.
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Amin Sulistiyanto, S.T, M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)
(.....)
(.....)

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Surakarta**

**etua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah
Surakarta**



**Ir. Sri Sunarjono, M.T.,
Ph.D**

(Handwritten signature)

Ir. H. Subroto, M.T.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 175/D.2-II/VKS/XI/2018 Tanggal 5 November 2018 dengan ini :

Nama : Supriyono, ST., M.T., Ph.D
Pangkat/Jabatan : Pembina / Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

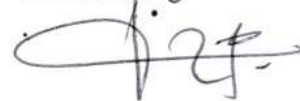
Nama : Slamet Widodo
No Induk : D200150132
NIRM : 15 6 106 03030 50132
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : "Analisa Defleksi Rod Arm pada Cylinder Hydraulic Excavator
KOMATSU PC-200".

- Rincian Soal/Tugas :
1. Mempelajari sistem kerja dari komponen-komponen
system hydraulic excavator KOMATSU PC-200.
 2. Melakukan analisa defleksi rod arm pada cylinder
hydraulic excavator KOMATSU PC-200.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 5 November 2018

Pembimbing



(Supriyono, ST., M.T., Ph.D)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja dia menyelesaikannya dengan baik.

(H.R Thabrani)

Apa yang benar-benar diperhitungkan adalah akhir yang baik, bukan awal yang buruk.

(Ibnu Taimiyah)

“Hasbunallah Wa ni'mal wakil, Ni'mal Maula Wani'man nasir”

Allah telah mencukupi diriku dan sebaik-baiknya wakil dan aman sentosa bagi tiap-tiap orang yang takut.

(Q.S Al-Imron : 173)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan Alm ibu terkasih.
2. Yessi N.P tercinta.
3. Supriyono, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
4. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
5. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama-sama berjuang dengan keras di program sudetan alat berat.
6. Teman- teman kelas D yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang berkesan.
7. Serta seluruh pihak lain yang tida bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih.

ANALISA DEFLEKSI ARM DI SYSTEM HYDRAULIC

EXCAVATOR KOMATSU PC200-8

Slamet Widodo, Supriyono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura

Email : slametwidodo2197@gmail.com

Abstrak

Cylinder Arm adalah salah satu komponen penting dalam *Front Attachment* Excavator. Komponen tersebut dikombinasikan dengan *Hose* yang mengalirkan aliran oli *hydraulic* yang berasal dari *main pump* sampai ke *Cylinder Arm* yang mempunyai fungsi mengerjakan *Arm* pada Excavator. Jika *Cylinder Arm* tidak bekerja sesuai standar maka akan terjadi banyak masalah dan terjadi kerusakan pada bagian dalam nya.

Metode penelitian adalah pengumpulan data dari berbagai literature, yang mengamati kerusakan *Cylinder Arm*, mekanik berpengalaman dan mandor. Ini bisa membantu menyelidiki masalah. Ada banyak masalah operasional yang menyebabkan *Cylinder Arm* mengalami kerusakan. Masalah kerusakan bisa diminimalisir dengan menerapkan perawatan yang tepat dari *cylinder* atau *rod* seperti pembersihan pemasangan kembali, dan yang lebih penting menjaga kebersihan dari oli *hydraulic* dan semua alat-alat bantu. Dan juga area kerja harus bersih.

Penelitian dilakukan di PT. Sumber Rejeki Transjaya. Dari hasil penelitian dan perhitungan yang disesuaikan dengan analisa dan pembahasan data teknis terjadi *defleksi* $L/2 = 0,944$ mm dan $L/4 = 0,579$

mm. Dikarenakan pemberian beban yang diluar *standart* pabrik atau *dealer*. Agar sistem dan komponen *hydraulic* dalam kondisi baik, maka lakukan prosedur perawatan tepat waktu dengan baik dan benar, selain itu alat juga digunakan sesuai fungsi yang sebenarnya.

Kata Kunci: *Defleksi, Rod Bucket, Sistem Hidrolik.*

**ANALISA DEFLEKSI ARM DI SYSTEM HYDRAULIC
EXCAVATOR KOMATSU PC200-8**

Slamet Widodo, Supriyono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura
Email : slametwidodo2197@gmail.com

Abstract

Arm Cylinder is one of the important components in a Front Attachment of Excavator. Hose components are combined with the hydraulic oil flow from the main pump to the Arm cylinder that function as Excavator Arm shaking. If Cylinder Arm does not work in properly way there will be a lot of problems arise and damage to the inner parts.

The study method are the collecting data from many literatures, the observation of Cylinder Arm damages, the experienced mechanics and foreman. It could help investigate the problems. There are many operational problems that led to Arm Cylinder damage. The damage problems can be minimized by applying proper care of the Cylinder or Rod like cleaning reassembling, and more importantly, maintain the cleanliness of hydraulic oil and all the props. Also the work area should be clean.

The study was conducted at PT. Sumber Rejeki Transjaya. From the research and calculations that are tailored to the analysis and discussion of technical data occurs deflection $L / 2 = 0.944$ mm and $L / 4 = 0.579$ mm. Due to the provision of load beyond the standard

manufacturer or dealer. For the system and hydraulic component in good condition. Then do timely maintenance procedures properly. But it is also a tool used according to the actual function.

Keywords : Deflection, Rod Arm, Hydraulic Systems.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah rabbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "*ANALISA DEFLEKSI ROD DI SYSTEM HYDRAULIC EXCAVATOR KOMATSU PC200-8*", Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak dan Alm ibu terkasih.
2. Ir. H. Subroto, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Dr. Suranto, M.M., Selaku Direktur Sekolah Vokasi.
4. Supriyono, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberi arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
5. Teman-teman seperjuangan 2015, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
6. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama-sama berjuang dengan keras di program sudetan alat berat.
7. Teman-teman kelas D yang selalu bercanda tawa sesuka hati.
8. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpahserta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Sistematika penulisan	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian <i>Excavator</i>	6
2.2 Komponen Utama <i>Excavator</i>	8
2.2.1 <i>Track Frame</i>	8
2.2.2 <i>Engine</i>	8
2.2.3 <i>Hydraulic pump</i>	8
2.2.4 <i>Operator Compartment (cabin)</i>	8

2.2.5 Counterweight	9
2.2.6 Cylinder Arm	9
2.2.7 Cylinder Boom.....	9
2.2.8 Cylinder Bucket	9
2.2.9 shoe	9
2.3 Pengertian Hydraulic.....	9
2.4 Kontruksi Hydraulic Excavator	12
2.4.1 Attachment.....	13
2.4.2 Base Machine	13
2.4.3 Mekanisme Kerja	14
a. Swing.....	15
b. Traveling Left Shoe	15
c. Traveling Right Shoe	15
d. Boom (Raise – Down)	16
e. Arm (Arm – Out)	16
f. bucket (Crawl – Dump).....	17
2.5 Sistem Hydraulic Excavator	17
2.5.1 Hydraulic Cylinder	18
2.5.2 Swing Motor dan Drive	19
2.5.3 Travel Motor dan Final Driver.....	19
2.6 Cylinder Hydraulic.....	19
2.6.1 Single Acting	21
2.6.2 Doubel Acting.....	21
2.7 Defleksi	22
2.7.1 Defleksi Vertikal	22

2.7.2 Defleksi Horisontal	23
---------------------------------	----

BAB III METODE ANALISA

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	27
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	27
3.2.1 Bahan.....	27
a. <i>Cylinder Body</i>	27
b. <i>Piston</i>	28
c. <i>Piston Rod</i>	28
d. <i>System Seal (Gland)</i>	28
3.2.2 Alat Analisa	29
a. <i>Excavator KOMATSU PC-200</i>	29
b. Peralatan	29
c. <i>Hand Tools</i>	29
d. <i>Compresor</i>	30
e. Alat Ukur.....	30
3.3 Prosedur Analisa.....	30
3.4 Pembongkaran <i>Cylinder Arm</i>	31
3.5 Analisa Kebocoran.....	32
3.5.1 <i>Cylinder Rod</i>	32
3.5.2 <i>System Seal</i>	33
3.5.3 <i>Piston</i>	33
3.5.4 <i>Head Cylinder</i>	34
3.6 Langkah-langkah Analisa.....	34

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi dari <i>Cylinder Arm</i>	37
4.2 Perhitungan <i>Defleksi</i>	38
4.3 Analisa Secara <i>Teoritis</i>	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Excavator KOMATSU PC-200</i>	7
Gambar 2.2	Komponen Utama <i>Excavator</i>	8
Gambar 2.3	<i>Attachment Excavator Dan Base Machine</i>	12
Gambar 2.4	<i>Skema Pengelompokan Cylinder Hydraulic</i>	20
Gambar 2.5	<i>Cylinder Hydraulic</i>	20
Gambar 2.6	<i>Single Acting</i>	21
Gambar 2.7	<i>Double Acting</i>	22
Gambar 2.8	<i>Defleksi Vertikal</i>	23
Gambar 2.9	<i>Defleksi Horizontal</i>	23
Gambar 2.10	<i>Tumpuang Engsel</i>	24
Gambar 2.11	<i>Tumpuan Rol</i>	25
Gambar 2.12	<i>Tumpuan Jepit</i>	25
Gambar 2.13	<i>Piston Rod</i>	25
Gambar 3.1	<i>Cylinder Hydraulic</i>	27
Gambar 4.1	<i>Tabung Cylinder Hydraulic</i>	38
Gambar 4.2	<i>Skematik Cylinder Arm</i>	48
Gambar 4.3	<i>Rangkaian System Hydraulic</i>	42